

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-110820

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G11B 7/24

G11B 7/24

G11B 7/24

(21)Application number : 09-271155

(71)Applicant : KAO CORP

(22)Date of filing : 03.10.1997

(72)Inventor : ONDA TOMOHIKO

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

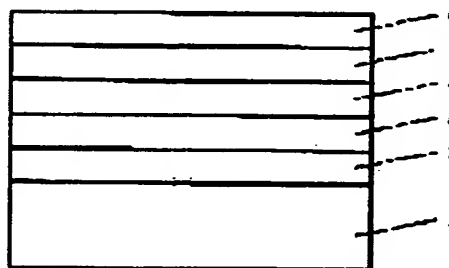
### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a seemingly high-ranking and inexpensive optical recording medium which exhibits a gold color over a long period even if gold is not used in an optical reflecting layer.

**SOLUTION:** An organic dyestuff recording layer 2, the optical reflecting layer 3 constituted of silver or an alloy consisting essentially of silver and a protective layer 4 are successively laminated on a transparent substrate 1.

A color tone controlling layer 5 having a light transmittance  $T(\%)$  of:  $0.002 \times (\lambda - 450)^2 + 15 < T < 0.0035 \times (\lambda - 450)^2 + 45$  against a light beam whose wavelength  $\lambda$  (nm) satisfies  $400 < \lambda \leq 550$ , and a light transmittance  $T(\%)$  of:  $35 < T < 80$  against a light beam whose wavelength  $\lambda$  (nm) satisfies  $550 < \lambda < 750$  is laminated on the protective

layer 4. A light scattering layer 6 having a aventurine like surface is further laminated on the color tone controlling layer 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3485769

[Date of registration] 24.10.2003

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] the light beam to be used -- receiving -- abbreviation -- with the light reflex layer which consists of an alloy which uses as a principal component the silver by which the laminating was carried out on the transparent substrate and this transparence substrate, or silver As opposed to the light with which a laminating is carried out on this light reflex layer, and wavelength  $\lambda$  (nm) fills  $400 < \lambda \leq 550$  As opposed to the light with which light transmittance  $T$  (%) is  $0.002 \times (\lambda - 450)^2 + 15 < T < 0.0035 \times (\lambda - 450)^2 + 45$ , and fills  $550 < \lambda < 750$  The optical recording medium characterized by constituting light transmittance  $T$  (%) including the color tone control layer which is  $35 < T < 80$ , and the light-scattering layer which a laminating is carried out on this color tone control layer, and has a pear skin surface-like front face and uses the organic substance as a principal component.

[Claim 2] between said light reflex layers and color tone control layers -- the organic substance -- a principal component -- carrying out -- the light -- receiving -- abbreviation -- the optical recording medium according to claim 1 which makes it \*\*\*\* to have prepared the transparent protective layer.

[Claim 3] The optical recording medium according to claim 1 or 2 characterized by preparing an organic-coloring-matter recording layer between said transparence substrates and light reflex layers.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the optical recording medium which has the light reflex layer of the alloy which uses silver or silver as a principal component about an optical recording medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, gold or an aluminum alloy is widely used for the light reflex layer of the optical disk which is an optical recording medium. Since a reflection factor is high and gold's is chemically stable, it is used for the write once optical disks (CD-R etc.) which mainly have organic coloring matter in a recording layer. However, gold is expensive, and a cheaper ingredient is needed in order to reduce a manufacturing cost.

[0003] On the other hand, an aluminum alloy has a cheap and comparatively high reflection factor, and since it is chemical comparatively stable, it is used for the optical disks (CD-ROM, DVD-ROM, etc.) and rewriting mold optical disks only for playbacks (CD-RW, DVD-RAM, MO, etc.). However, since high reflection factor sufficient in the light reflex layer of CD-R which is a write once optical disk for attenuation of the light beam in an organic-coloring-matter recording layer to be suppleable is required, by the time a reflection factor uses the aluminum alloy which is not so expensive as gold, it will not have resulted.

[0004] As light reflex layer ingredients other than gold or an aluminum alloy, comparable as gold or the silver which has a reflection factor beyond it can be considered (reference, such as JP,57-212638,A). And since silver is far cheaper than gold, it satisfies both sides of a high reflection factor and profitability, and can apply them also to the light reflex layer of CD-R which is a write once optical disk.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when silver is inferior to a high-class feeling in a color tone compared with gold and it carries out golden color to a part of design especially, substitution to silver is impossible. For this reason, the method of using high reflection factor metals other than gold for a light reflex layer, and acquiring a golden color tone is searched for. Although presenting conventionally the color by which the alloy of a copper system was similar to golden color is known, a copper alloy tends to make an oxide and a chloride and a problem is in corrosion resistance. If a copper alloy is saved by 80 degrees C and 80%RH for 1000 hours, it will stop for example, presenting golden color.

[0006] This invention was made in view of the above-mentioned situation, has the appearance which much human being can identify as golden color, and aims at moreover offering the cheap optical recording medium which the color tone can maintain over a long period of time.

[0007]

[Means for Solving the Problem] for this reason, the light beam which uses an optical recording medium in invention concerning claim 1 -- receiving -- abbreviation -- with a transparent substrate The light

reflex layer which consists of an alloy which uses as a principal component the silver by which the laminating was carried out on this transparence substrate, or silver, As opposed to the light with which a laminating is carried out on this light reflex layer, and wavelength  $\lambda$  (nm) fills  $400 < \lambda \leq 550$  As opposed to the light with which light transmittance  $T$  (%) is  $0.002 \times (\lambda - 450)^2 + 15 < T < 0.0035 \times (\lambda - 450)^2 + 45$ , and fills  $550 < \lambda < 750$  Light transmittance  $T$  (%) constituted including the color tone control layer which is  $35 < T < 80$ , and the light-scattering layer which a laminating is carried out on this color tone control layer, and has a pear skin surface-like front face and uses the organic substance as a principal component.

[0008] The color tone reflected as if \*\* was also gold at many men, when it saw from a light reflex layer side, since it had the light-scattering layer which made the front face the shape of a pear skin surface so that the color tone control layer and light which have the above light transmittance may be reflected irregularly on the light reflex layer which consists of an alloy which uses silver or silver as a principal component in the optical recording medium of this invention of this configuration is presented.

moreover, invention concerning claim 2 -- like -- between said light reflex layers and color tone control layers -- the organic substance -- a principal component -- carrying out -- the light -- receiving -- abbreviation -- the corrosion resistance of the configuration which prepares a transparent protective layer, then a light reflex layer can be improved now.

[0009] Although it is applicable to any optical recording medium of the type of the mold only for playbacks, a rewriting mold, and a postscript mold, the optical recording medium of this invention is the most effective when it uses as an optical recording medium of the postscript mold of which an organic-coloring-matter recording layer is prepared between said substrates and light reflex layers, and a high reflection factor and profitability are strongly required like invention concerning claim 3.

[0010]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing below. Drawing 1 is the sectional view showing the structure of the write once optical disk which is 1 operation gestalt of the optical recording medium of this invention. On the substrate 1, the laminating of the organic-coloring-matter recording layer 2, the light reflex layer 3, a protective layer 4, the color tone control layer 5, and the light-scattering layer 6 has been carried out one by one.

[0011] It is desirable to constitute from transparent construction material, for example, resin, glass, etc. to the light beam for record and the light beam for playback, and especially, the substrate 1 is easy handling, and since it is cheap, resin is desirable [ the substrate ]. Polycarbonate resin, acrylic resin, an epoxy resin, ABS plastics, etc. can specifically as resin be used. Although especially the configuration and dimension of a substrate are not limited, it is a disk-like, and the thickness is about 0.5-3mm, and a diameter is usually about 40-360mm. On the surface of a substrate, predetermined patterns, such as a groove, are prepared if needed a sake [ PURIPITTO or the object for tracking which recorded information, or for the addresses ].

[0012] If the energy of light, for example, laser, is absorbed and optical property changes as coloring matter of the coloring matter thin film which forms the organic-coloring-matter recording layer 2, it will not be restricted especially. Specifically, the cyanine system coloring matter which is organic coloring matter, squarylium system coloring matter, crocodile NIUMU system coloring matter, AZURENIUMU system coloring matter, thoria reel amine system coloring matter, anthraquinone system coloring matter, metal-containing azo system coloring matter, dithiol metallic complex system coloring matter, India aniline metal complex system coloring matter, phthalocyanine system coloring matter, naphthalocyanine system coloring matter, intermolecular CT complex system coloring matter, etc. are used preferably. Moreover, these coloring matter is independent, or can be used together and used. Moreover, an anti-oxidant, a binder, etc. can be added to a coloring matter thin film.

[0013] Although the approach of dissolving organic coloring matter in an organic solvent, and carrying out a spin coat on the transparent substrate 1 as the formation approach of the organic-coloring-matter recording layer 2 is used preferably, vacuum deposition can also be used about the coloring matter which has sublimability like phthalocyanine system coloring matter. The thickness of the coloring matter thin film of the organic-coloring-matter recording layer 2 is suitably chosen according to the

optical physical properties of the wavelength to be used and the light reflex layer 3, the construction material of a coloring matter thin film, etc. in consideration of record sensibility, figure of merit, etc. to the luminous energy used in order to record [ laser ], and the range of it is usually 120-150nm.

[0014] The light reflex layer 3 is formed with the alloy which uses silver or silver as a principal component. although not limited especially as an element which is mixed with silver and forms a silver alloy -- aluminum, Au, Cu, Cr, nickel, Pt, Sn, In, Pd, Ti, Fe, Ta, W, and Zn etc. -- it is mentioned.

Although not carried out, in order to obtain a high reflection factor in the light reflex layer 3, more than 50 atom % of especially definition is desirable, and more than 80 atom % of the presentation ratio of the silver in an alloy is also still more desirable especially. The thickness of the light reflex layer 3 is usually set as 10-200nm. When thinner than this, even if a high reflection factor is not obtained and it is thicker than this, remarkable effectiveness does not show up.

[0015] Although especially the formation approach of the light reflex layer 3 is not limited, it is desirable that can form the homogeneous film easily and mass production method also uses vapor growth, such as the easy sputtering method, an easy vacuum deposition method, etc. A protective layer 4 is formed if needed, in order to raise the corrosion resistance of the light reflex layer 3 which uses silver or a silver alloy as a principal component.

[0016] As for this protective layer 4, it is desirable to consist of various organic system matter and to consist of matter which stiffened a radiation-curing mold compound and its constituent with radiations, such as an electron ray and ultraviolet rays, especially. As organic system matter, acrylate system resin with good adhesion with a metal layer, methacrylate system resin, polyimide resin, etc. are mentioned as an example. As what is marketed, it is the Dainippon Ink overcoat agent DAICURECLEAR. The organic substance thin film which stiffened SD-1700, SD-101, SD-318, and SD-301 grade by ultraviolet rays behind the spin coat on the light reflex layer 3 is used suitably. The thickness of a protective layer 4 is usually about 0.1-100 micrometers, and if thinner than this, corrosion resistance may become imperfection, and even if conversely thicker than this, corrosion resistance remarkable improvement will not be found. The thickness of 1-10 micrometers is more preferably good. However, when anticorrosion processing of the light reflex layer 3 front face (silver front face) is carried out chemically beforehand, or when the silver alloy of high corrosion resistance is used for the light reflex layer 3, a protective layer 4 can also be excluded.

[0017] Although especially the formation approach of a protective layer 4 is not limited, the approach of a spin coat, gravure spreading, a spray coat, a roll coat, etc. can be used, for example. Although the transparent and colorless thing of a protective layer 4 is desirable, it may be colored unless it has an adverse effect on a golden various tone. The color tone control layer 5 contains a coloring agent, and light transmittance  $T$  (%) in wavelength [ of light ]  $\lambda$  (nm) is  $0.002 \times (\lambda - 450)$   
 $2 + 15 < T < 0.0035 \times (\lambda - 450) + 45$  at the time of  $400 \text{ nm} < \lambda \leq 550 \text{ nm}$ , and is  $35 < T < 80$  at the time of  $550 \text{ nm} < \lambda < 750 \text{ nm}$ .

[0018] When light transmittance  $T$  separated from the above-mentioned range and the color tone control layer 5 is formed on the light reflex layer 3 of silver or a silver alloy, it becomes impossible to acquire the color tone approximated to golden color. It is good to be referred to as  $0.003 \times (\lambda - 450)$   
 $2 + 20 < T < 0.004 \times (\lambda - 450) + 40$  at the time of  $400 \text{ nm} < \lambda \leq 550 \text{ nm}$ , and to be referred to as  $50 < T < 80$  as a more desirable thing of light transmittance  $T$ , at the time of  $550 \text{ nm} < \lambda < 750 \text{ nm}$ .

[0019] The light transmittance  $T$  in each wavelength forms a color tone control layer on a transparency substrate front face, and measures and asks for the light transmittance of this color tone control layer. At this time, the glass plate or resin plate in which 85 - 95% of light transmittance is shown is used in all the range of 400-750nm wavelength as a transparency substrate. Moreover, a color tone control layer is formed by the same thickness as using for the optical recording medium of this invention.

[0020] The color tone control layer 5 may be constituted from two or more layers, and a presentation and its optical property may be uneven in the direction of thickness. At this time, the light transmittance  $T$  of the uneven whole color tone control layer must fulfill the above-mentioned conditions in the color tone control-layer 5 whole or the direction of thickness which consists of two or more layers. Although especially the coloring agent used for the color tone control layer 5 is not limited, the azo pigment in

which the color tone of a yellow system is shown, azo dye, a dioxane gin pigment, an anthra non system pigment, an anthra non system color, pyrimidine system reactive dye, a pyrrocoline system pigment, a nitroso pigment, etc. are mainly used as a principal component. A quinacridone pigment, a kino FUTARON pigment, a kino FUTARON color, an iso indoline pigment, a perylene pigment, aniline black, carbon black, alkali blue, etc. are added to these for color tone control.

[0021] What is necessary is just to set up the thickness of the color tone control layer 5 according to the optical property (a refractive index and optical absorption multiplier) of the matter which constitutes the color tone control layer 5, so that the light transmittance T of the color tone control layer 5 may fulfill the above-mentioned conditions. Although especially the thickness is not limited, it is usually desirable to be referred to as 1-50 micrometers. It may happen that it is not visible to golden color with the direction which regards an optical recording medium as formation being difficult for a film and being thicker than this from this.

[0022] The color tone control layer 5 is formed by the applying method. A color tone control layer is formed by applying to light reflex layer 3 front face (when a protective layer 4 being excluded) or \*\*\*\*\* 4 front face the coating which specifically contains the above-mentioned coloring agent. In order to make reinforcement of a color tone control layer high, it is desirable to include ultraviolet curing mold resin, such as acrylic and an epoxy system, in coating liquid, and to harden by ultraviolet rays etc. after spreading. Although especially the solvent used for coating preparation is not limited, ethyl acetate, MEK, a xylene, etc. are desirable, for example. In addition, to coating liquid, a photoreaction nature monomer etc. may be added as an object for viscosity control if needed. Especially the applying method is not limited but should just choose approaches, such as screen-stencil and spray spreading, suitably according to various conditions, such as a configuration of a light reflex layer, and thickness of a color tone control layer. What is necessary is just to determine the viscosity of coating liquid suitably according to the method of application etc.

[0023] In this invention, the light-scattering layer 6 which has a pear skin surface-like front face and which uses the organic substance as a principal component is formed on the color tone control layer 5. The light-scattering layer 6 has concavo-convex pear skin surface-like detailed structure on the front face of a substrate 1 and an opposite hand. These concavo-convex structures are scattered about in the reflected light from the light reflex layer 3 which has penetrated the color tone control layer 5. Even if it sees an optical recording medium from which include angle, it can be visible to golden color with this scattering effect. Moreover, a delicate texture is added to color and a high-class feeling is given to false golden color by the scattering effect. Consequently, many people come to recognize as if the silver or the silver alloy used for the light reflex layer 3 was gold which excelled [ \*\* ] in the high-class feeling. Unless the activity of the light-scattering layer 6 is intrinsically important in this invention and this light-scattering layer 6 exists, depending on the include angle which there is no high-class feeling and looks at an optical recording medium, it may not be visible to golden color.

[0024] Although especially the magnitude of concavo-convex structure with the detailed front face established in the light-scattering layer 6 is not limited, from a viewpoint of light-scattering ability, it is desirable to be distributed over the range whose minimum distance x between two crests with the almost same height is 0.1 micrometers - 500 micrometers. Although irregularity with a distance x smaller than the above-mentioned range may exist selectively in the light-scattering layer 6, such small irregularity does not contribute to light scattering. Moreover, distance x does not contribute larger irregularity than the above-mentioned range to dispersion of light, either. It is desirable to be especially distributed over 0.3 micrometers - 10 micrometer range as said minimum distance x. Moreover, similarly, from a viewpoint of light-scattering ability, as for the concavo-convex depth, it is desirable to be distributed over the range of 0.1 micrometers - 50 micrometers, and the irregularity exceeding this range does not contribute to dispersion of light. It is desirable to be distributed over the range of 0.3 micrometers - 10 micrometers more preferably as the concavo-convex depth.

[0025] The thickness of a light-scattering layer is usually 0.1 micrometers - about 100 micrometers, it is hard to create the film thinner than this, and even if conversely thicker than this, the remarkable improvement in light-scattering ability is not found by it. It is 1 micrometer - 10 micrometers more

preferably as thickness. As for the light-scattering layer 6, it is desirable to consist of various organic system matter and to consist of matter which stiffened a radiation-curing mold compound and its constituent with radiations, such as an electron ray and ultraviolet rays.

[0026] The organic substance ingredient which forms the light-scattering layer 6 consists of for example, ultraviolet-rays hardening resin, a photoinitiator, and an organic solvent. Especially as ultraviolet-rays hardening resin, although not limited, polyfunctional monomer, such as a monofunctional monomer of acrylate systems, such as N-vinyl pyrrolidone, acrylamide, dimethyl acrylamide, bitter taste roil morpholine, ethyl carbitol acrylate, phenyl carbitol acrylate, and hydroxyethyl acrylate, or polyester acrylate, epoxy acrylate, urethane acrylate, and hexa methylenebis acrylamide, etc. is mentioned, for example. In a commercial item, DA250 and DA314 by Nagase Brothers Chemicals, and DA321 grade can be used, for example. Especially as a photoinitiator, although not limited, Ciba-Geigy IRUGAKYUA 651, 907, and 184 or die KYUA by Merck Co. 1173 grade can be used, for example. Although ultraviolet-rays hardening resin and a photoinitiator are dissolved, and it will not be limited as an organic solvent especially if volatility is good, isopropyl alcohol, ethyl Cellosolve, etc. can be used, for example.

[0027] The particle which becomes the light-scattering layer 6 from various inorganic substances for the object which makes the front face the shape of a pear skin surface is added. Although especially the inorganic substance ingredient that constitutes a particle is not limited, a synthetic silica, talc, titanium oxide, a calcium carbonate, a calcium silicate, a barium sulfate, a mica, an aluminum hydroxide, an alumina, etc. are mentioned. The particle size has a 0.3 micrometers - about 10 micrometers desirable thing.

[0028] Although especially the formation approach of the light-scattering layer 6 is not limited, the approach of applying to the color tone control layer 5 the coating liquid which made homogeneity dissolve or distribute the above-mentioned ultraviolet-rays hardening resin, a photoinitiator, an inorganic substance particle, and an organic solvent for example by approaches, such as screen-stencil and spray spreading, and hardening coating liquid by UV irradiation etc. is desirable. Although the transparent and colorless thing of the matter which forms the light-scattering layer 6 is desirable, it may be colored unless it has an adverse effect on a golden various tone.

[0029] [Example] -- in order to show the effectiveness of this invention concretely below, an example and the example of a comparison are shown and it explains to a detail further.

(Example 1) The write once optical disk which has cyanine system organic coloring matter in a recording layer, and has silver in a light reflex layer was produced using the transparent polycarbonate substrate (diameter [ of 12cm ], 1.2mm [ of board thickness ], and track pitch 1.6micrometer) which has a spiral guide rail.

[0030] First, after having dissolved cyanine dye in the organic solvent, filtering with the filter and removing insoluble matter, it applied on the polycarbonate substrate by the spin coater (Able Corp. make), and the organic-coloring-matter recording layer was formed. Then, after heat-treating in oven and removing a solvent thoroughly, the light reflex layer of silver of 100nm of thickness was formed with DC magnetron sputtering equipment. Ultraviolet curing mold resin [ top / light reflex layer ] DAICURE by the great Japan ink company CLEAR After applying SD-1700 with a spin coat method, it was made to harden by UV irradiation and the protective layer was formed. The thickness after hardening of a protective layer was 5 micrometers.

[0031] On the protective layer, the color tone control layer which has light transmittance as shown in drawing 2 was formed by silk screen printing. This light transmittance forms and measures a color tone control layer on the same conditions as the time of optical disk production on the glass substrate which has light transmittance as shown in drawing 3 . As shown in drawing 2 , the wavelength  $\lambda$  (nm) dependency of light transmittance [ of this color tone control layer ]  $T$  (%) fills  $0.002 \times (\lambda - 450)^{2+15} < T < 0.0035 \times (\lambda - 450)^{2+45}$  at the time of  $400 \text{ nm} < \lambda \leq 550 \text{ nm}$ , and is filling  $35 < T < 80$  at the time of  $550 \text{ nm} < \lambda < 750 \text{ nm}$ .

[0032] a color tone control-layer top -- DA321 (made in [ shrine ] formation [ Nagase Brothers ]) 70wt%, and bitter taste roil morpholine 26wt%, and photoinitiator IRUGAKYUA 651 -- 4wt(s)% --



mixed ultraviolet-rays hardening resin, ethyl Cellosolve, and SiO<sub>2</sub> with a particle size of 5 micrometers After applying the coating liquid which mixed the particle by the weight ratio of 5:5:1, respectively with screen printing, it was made to harden by UV irradiation and the light-scattering layer was formed.

[0033] (Example 2) The optical disk was produced like the example 1 except having used the silver alloy of a presentation of Ag<sub>97</sub>Au<sub>3</sub> (the presentation is displayed by atomic %) for the light reflex layer.

(Example 3) The optical disk was produced like the example 1 except having made the color tone control layer into light transmittance as shown in drawing 4.

[0034] (Example 4) The optical disk (CD-ROM) only for playbacks was produced like the example 1 using the polycarbonate substrate with which the pit (irregularity) to the data for 74 minutes is beforehand formed as a substrate except not preparing an organic-coloring-matter recording layer.

(Example 1 of a comparison) The optical disk was produced like the example 1 except having not prepared a light-scattering layer.

[0035] (Example 2 of a comparison) As shown in drawing 5, the optical disk was produced like the example 1 except having exchanged the built-up sequence of a light-scattering layer and a color tone control layer.

(Example 3 of a comparison) The ingredient which forms a light-scattering layer to SiO<sub>2</sub> The optical disk was produced like the example 1 except having removed the particle. At this time, concavo-convex crepe-like detailed structure is not formed in the front face of the organic layer formed on the color tone control layer, and that organic layer does not have light-scattering ability, and does not function as a light-scattering layer.

[0036] (Example 4 of a comparison) The optical disk was produced like the example 1 except having made the color tone control layer into light transmittance as shown in drawing 6. As shown in drawing 6, the wavelength  $\lambda$  (nm) dependency of light transmittance [ of this color tone control layer ] T (%) does not fulfill the conditions of  $35 < T < 80$  at the time of  $0.002 \times (\lambda - 450)^2 + 15 < T < 0.0035 \times (\lambda - 450)^2 + 45$   $550 \text{ nm} < \lambda < 750 \text{ nm}$  at the time of  $400 \text{ nm} < \lambda \leq 550 \text{ nm}$ .

[0037] (Example 1 of reference) The optical disk was produced like the example 1 except having used gold for the light reflex layer and moreover having not prepared a color tone control layer.

(Example 2 of reference) The optical disk was produced like the example 1 of a comparison except having used gold for the light reflex layer and moreover having not prepared a color tone control layer.

[0038] (Example 3 of reference) The optical disk was produced like the example 3 of a comparison except having used gold for the light reflex layer and moreover having not prepared a color tone control layer.

(Example 3 of reference) The optical disk was produced like the example 4 except [ which was not ] having used gold for the light reflex layer and moreover having prepared the color tone control layer.

[0039] And it was asked whether which you would think which spends gold on a light reflex layer, showing an example 1 and the example 1 of reference simultaneously to the test subject of 50 man and woman in various age groups, and turning down the film configuration of an optical disk on a test subject. Consequently, as for 48% of test subject, 52% of test subject specified the example 1 of reference for the example 1. Similarly, when experimented using the example 2 and the example 1 of reference, as for 50% of test subject, 50% of test subject specified the example 1 of reference for the example 2. Moreover, when the example 3 and the example 1 of reference were used, as for 54% of test subject, 46% of test subject specified the example 1 of reference for the example 3. Moreover, when the example 4 and the example 4 of reference were used, 50% of test subject specified the example 4, and 50% of test subject specified the example 4 of reference. Thus, it was difficult for the test subject to distinguish the golden reflective film in the silver in an example 1-4 or the silver alloy reflective film, the example 1 of reference, and the example 4 of reference.

[0040] When the example 2 of reference to which the appearance resembles the example 1 of a comparison at it was simultaneously shown to the test subject of 50 man and woman in various age groups on the other hand and the same experiment was conducted, as for 82% of test subject, 18% of test subject specified the example 2 of reference for the example 1 of a comparison. Moreover, when

experimented on the example 2 of a comparison, and it using the example 1 of reference which the appearance resembles, as for 98% of test subject, 2% of test subject specified the example 1 of reference for the example 2 of a comparison. When the same experiment was conducted on the example 3 of a comparison, and it using the example 3 of reference which the appearance resembles, as for 68% of test subject, 32% of test subject specified the example 3 of reference for the example 3 of a comparison. Moreover, when the same experiment was conducted on the example 4 of a comparison, and it using the example 1 of reference which the appearance resembles, 24% of test subject specified the example 4 of a comparison, and 76% of test subject specified the example 1 of reference. Thus, the test subject has distinguished easily the silver in the example 1-4 of a comparison or the silver alloy reflective film, and the golden reflective film of the examples 1-3 of reference.

[0041] Next, examples 1-4 and the examples 1-4 of a comparison were simultaneously shown to the test subject of 50 man and woman in various age groups, and the evaluation by five grades of 1-5 performed organic-functions assessment about a golden high-class feeling. The average of this organic-functions assessment is shown in a table 1. It means excelling in the high-class feeling, so that a numeric value is high.

[0042]

[A table 1]

	五段階官能評価の平均値
実施例 1	4.8
実施例 2	4.8
実施例 3	4.5
実施例 4	4.8
比較例 1	3.0
比較例 2	1.2
比較例 3	2.1
比較例 4	2.7

[0043] The result of a table 1 shows that examples 1-4 received assessment high about a high-class feeling.

[0044]

[Effect of the Invention] According to invention concerning claim 1 mentioned above, golden color can be presented without using gold for a light reflex layer, and since a color tone control layer and a light-scattering layer can moreover be formed by the applying method, the optical recording medium with a high-class feeling can be manufactured by low cost. Moreover, since a color tone control layer has good corrosion resistance, it can maintain a golden color tone over a long period of time.

[0045] Moreover, according to invention concerning claim 2, in addition to the effect of the invention of claim 1, the corrosion resistance of a light reflex layer can be further improved in a protective layer existing. Moreover, according to invention concerning claim 3, it is effective in the ability to offer cheaply the optical recording medium of a postscript mold with a high-class feeling.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view showing the lamination of the write once optical disk which shows 1 operation gestalt of this invention

[Drawing 2] Light transmittance property drawing of the color tone control layer of examples 1 and 2

[Drawing 3] Light transmittance property drawing of the substrate used in each example

[Drawing 4] Light transmittance property drawing of the color tone control layer of an example 3

[Drawing 5] The sectional view showing the lamination of the write once optical disk of the example 2 of a comparison

[Drawing 6] Light transmittance property drawing of the color tone control layer of the example 4 of a comparison

[Description of Notations]

- 1 Substrate
- 2 Organic-Coloring-Matter Recording Layer
- 3 Light Reflex Layer
- 4 Protective Layer
- 5 Color Tone Control Layer
- 6 Light-Scattering Layer

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(14) 特許出願公開番号

特開平11-110820

(43) 公開日 平成11年(1999)4月23日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	PI
G11B 7/24	533	G11B 7/24
	535	533J
	538	533P
	571	535C
		538E
		571A
審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全8頁)		

(21) 出願番号 特願平9-271155  
 (22) 出願日 平成9年(1997)10月3日

(71) 出願人 000000918  
 花王株式会社  
 東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号  
 (72) 発明者 星田 智彦  
 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会  
 社研究所内  
 (74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

## (57) 【要約】

【課題】光反射層に金を用いなくとも、黄金色を長期間にわたって呈することができる高感度のある安価な光記録媒体を提供する。

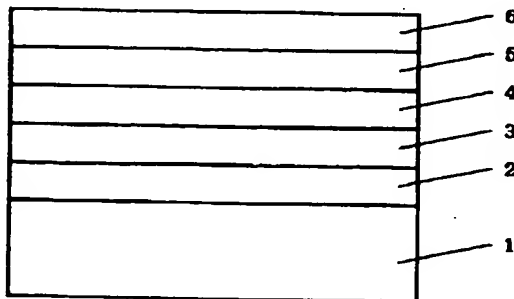
【解決手段】透明基板1上に、有機色素記録層2、銀又は銀を主成分とする合金からなる光反射層3、保護層4を順次積層し、保護層4の上に、波長λ (nm) が  $400 < \lambda \leq 550$  を満たす光に対して、光透過率T (%) が、

$$0.002 \times (\lambda - 450)^2 + 15 < T < 0.0035 \times (\lambda - 450)^2 + 45,$$

$550 < \lambda < 750$  を満たす光に対して、光透過率T (%) が、

$$35 < T < 80$$

である色調制御層5を積層し、色調制御層5の上に、更に梨子地状表面を有する光散乱層6を積層して光記録媒体を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】使用する光ビームに対して略透明な基板

と、

該透明基板上に積層された銀又は銀を主成分とする合金からなる光反射層と、

該光反射層上に積層され、波長 $\lambda$  (nm) が  $400 < \lambda \leq 550$  を満たす光に対して、光透過率 $T$  (%) が、 $0.002 \times (\lambda - 450)^2 + 15 < T < 0.0035 \times (\lambda - 450)^2 + 45$

であり、

$550 < \lambda < 750$  を満たす光に対して、光透過率 $T$  (%) が、

$35 < T < 80$

である色調制御層と、

該色調制御層上に積層され、梨子地状表面を有し有機物を主成分とする光散乱層と、

を含んで構成されることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】前記光反射層と色調制御層との間に、有機物を主成分とし可視光に対して略透明な保護層を設けたことを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】前記透明基板と光反射層との間に、有機色素記録層を設けたことを特徴とする請求項1又は2に記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体に関し、特に、銀又は銀を主成分とする合金の光反射層を有する光記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光記録媒体である光ディスクの光反射層には、金或いはアルミニウム合金が広く用いられている。金は反射率が高く、しかも化学的に安定であるため、主に有機色素を記録層に有する追記型光ディスク(CD-R等)に利用されている。ただし、金は高価であり、製造コストを削減するためにはより安価な材料が必要とされる。

【0003】一方、アルミニウム合金は、安価で、比較的高い反射率を有し、化学的にも比較的安定なため、再生専用の光ディスク(CD-ROM、DVD-ROM等)や、書換え型光ディスク(CD-RW、DVD-RAM、MO等)に用いられている。しかし、追記型光ディスクであるCD-Rの光反射層では、有機色素記録層における光ビームの減衰を補えるに十分な高い反射率が要求されるため、反射率が金ほど高くはないアルミニウム合金を用いるまでには至っていない。

【0004】金やアルミニウム合金以外の光反射層材料としては、金と同程度或いはそれ以上の反射率を有する銀が考えられる(特開昭57-212638号公報等参照)。しかも、銀は金よりもはるかに安価であるため、高い反射率と経済性との両面を満足し、追記型光ディスクである

CD-Rの光反射層にも適用し得るものである。...

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、銀は金に比べ色調において高級感に劣り、特に、黄金色をデザインの一部とする場合には銀での代用は不可能である。このため、光反射層に金以外の高反射率金属を用い、かつ、黄金色の色調を得る方法が求められている。従来より、銅系の合金が黄金色に類似した色を呈することは知られているが、銅合金は酸化物、塩化物を作り易く、耐食性に問題がある。例えば、銅合金を80℃、80%RHで1000時間保存すると、黄金色を呈しなくなってしまう。

【0006】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、多くの人間が黄金色として識別できる外観を有し、しかも、その色調が長期間にわたって保つことのできる安価な光記録媒体を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1に係る発明では、光記録媒体を、使用する光ビームに対して略透明な基板と、該透明基板上に積層された銀又は銀を主成分とする合金からなる光反射層と、該光反射層上に積層され、波長 $\lambda$  (nm) が  $400 < \lambda \leq 550$  を満たす光に対して、光透過率 $T$  (%) が、

$0.002 \times (\lambda - 450)^2 + 15 < T < 0.0035 \times (\lambda - 450)^2 + 45$

であり、

$550 < \lambda < 750$  を満たす光に対して、光透過率 $T$  (%) が、

$35 < T < 80$

である色調制御層と、該色調制御層上に積層され、梨子地状表面を有し有機物を主成分とする光散乱層とを含んで構成した。

【0008】かかる構成の本発明の光記録媒体では、銀又は銀を主成分とする合金からなる光反射層の上に、上記のような光透過率を有する色調制御層と光を乱反射するように表面を梨子地状にした光散乱層を有するため、光反射層側から見た時に、多数の人に恰も金であるかのように映る色調を呈する。また、請求項2に係る発明のように、前記光反射層と色調制御層との間に、有機物を主成分とし可視光に対して略透明な保護層を設ける構成とすれば、光反射層の耐食性を向上できることになる。

【0009】本発明の光記録媒体は、再生専用型、書換え型、追記型のいずれのタイプの光記録媒体にも適用できるが、請求項3に係る発明のように、前記基板と光反射層との間に、有機色素記録層を設け、高反射率と経済性とを強く要求される追記型の光記録媒体として用いた場合に最も効果的である。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1は、本発明の光記録媒体の一

実施形態である追記型光ディスクの構造を示す断面図である。基板1の上に、有機色素記録層2、光反射層3、保護層4、色調制御層5及び光散乱層6が順次積層してある。

【0011】基板1は、記録用光ビーム及び再生用光ビームに対して透明な材質、例えば樹脂やガラス等から構成するのが好ましく、特に、取り扱いが容易で安価であることから、樹脂が好ましい。樹脂としては具体的には例えば、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ABS樹脂等を用いることができる。基板の形状及び寸法は特に限定されないが、通常、ディスク状であり、その厚さは、通常0.5〜3mm程度、直径は40〜360mm程度である。基板の表面には、情報を記録したプリピット或いはトラッキング用やアドレス用のためにグルーブ等の所定のパターンが必要に応じて設けられる。

【0012】有機色素記録層2を形成する色素薄膜の色素としては、光、例えばレーザーのエネルギーを吸収して光学的性質が変化するものであれば、特に制限されない。具体的には、有機色素であるシアニン系色素、スクアリウム系色素、クロコニウム系色素、アズレニウム系色素、トリアリールアミン系色素、アントラキノン系色素、含金属アノ系色素、ジチオール金属錯塩系色素、インドアニリン金属錯塩系色素、フクロシアニン系色素、ナフトロシアニン系色素、分子間CTコンプレックス系色素等が好ましく用いられる。また、これらの色素は単独で或いは併用して用いることができる。また、色素薄膜には、酸化防止剤、バインダー等を添加することができる。

【0013】有機色素記録層2の形成方法としては、有機色素を有機溶媒に溶解して、透明な基板1上にスピンコートする方法が好ましく用いられるが、フクロシアニン系色素のように昇華性を有する色素については蒸着法を用いることもできる。有機色素記録層2の色素薄膜の膜厚は、レーザー等の記録するために用いられる光のエネルギーに対する記録感度、性能係数等を考慮して、使用する波長、光反射層3の光学物性及び色素薄膜の材質等に応じて適宜選択され、通常、120〜150nmの範囲である。

【0014】光反射層3は、銀或いは銀を主成分とする合金で形成される。銀と混合して銀合金を形成する元素としては、特に限定されないが、例えばAl、Au、Cu、Cr、Ni、Pt、Sn、In、Pd、Ti、Fe、Ta、W、Zn等が挙げられる。合金中の銀の組成比率も特に限定はされないが、光反射層3で高い反射率を得るためには、50原子%以上が好ましく、特に80原子%以上が更に好ましい。光反射層3の厚さは、通常10〜200nmに設定される。これより薄いと高い反射率は得られず、またこれより厚くても顕著な効果が現れない。

【0015】光反射層3の形成方法は特に限定されないが、均質な膜を容易に形成でき、大量生産も容易である、スパッタリング法や真空蒸着法等の気相成長法を用いるのが好ましい。保護層4は、銀或いは銀合金を主成分とする光反射層3の耐食性を向上させるために必要に応じて設けられる。

【0016】この保護層4は種々の有機系物質から構成され、特に、放射線硬化型化合物やその組成物を、電子線、紫外線等の放射線により硬化させた物質から構成されることが好ましい。有機系物質としては、金属層との密着が良好な、アクリレート系樹脂、メタクリレート系樹脂、ポリイミド樹脂等が例として挙げられる。市販されているものとしては、大日本インキ社製オーバーコート剤DAICURECLEAR SD-1700、SD-101、SD-318、SD-301等を光反射層3上にスピンコート後、紫外線により硬化させた有機物薄膜が好適に用いられる。保護層4の厚さは、通常0.1〜100μm程度であり、これよりも薄いと耐食性が不十分になることがあり、逆にこれより厚くても耐食性の顕著な向上が見られない。より好ましくは1〜10μmの厚さがよい。ただし、光反射層3表面（銀表面）が予め化学的に耐食処理されている場合、或いは光反射層3に高耐食性の銀合金が用いられている場合には、保護層4を省くこともできる。

【0017】保護層4の形成方法は特に限定されないが、例えばスピンコート、グラビア塗布、スプレーコート、ロールコート等の方法を用いることができる。保護層4は無色透明であることが好ましいが、金色色調に悪影響を与えない限り着色されていてもよい。色調制御層5は、着色剤を含有し、光の波長λ(nm)における光透過率T(%)は、  

$$400\text{nm} < \lambda \leq 550\text{nm} \text{の時}$$

$$0.002 \times (\lambda - 450)^2 + 15 < T < 0.0035 \times (\lambda - 450)^2 + 45$$
 であり、  

$$550\text{nm} < \lambda < 750\text{nm} \text{の時}$$

$$35 < T < 80$$
 である。

【0018】光透過率Tが上記の範囲を外れると、銀或いは銀合金の光反射層3上に色調制御層5を設けた時に、黄金色に近似した色調を得ることができなくなる。光透過率Tのより好ましいものとしては、  

$$400\text{nm} < \lambda \leq 550\text{nm} \text{の時}$$

$$0.003 \times (\lambda - 450)^2 + 20 < T < 0.004 \times (\lambda - 450)^2 + 40$$
 とし、  

$$550\text{nm} < \lambda < 750\text{nm} \text{の時}$$

$$50 < T < 80$$
 とするのがよい。

【0019】各波長における光透過率Tは、透明基板表面上に色調制御層を形成し、この色調制御層の光透過率

を測定して求める。このとき、透明基板としては、波長400~750nmの範囲全てにおいて、85~95%の光透過率を示すガラス板或いは樹脂板を用いる。また、色調制御層は、本発明の光記録媒体に用いるのと同じ厚さで形成する。

【0020】色調制御層5は複数の層で構成してもよいし、膜厚方向に組成や光学的性質が不均一であってもよい。このとき、複数の層から構成される色調制御層5全体或いは膜厚方向に不均一な色調制御層全体の光透過率Tが上記の条件を満たさなければならない。色調制御層5に用いる着色剤は特に限定されないが、主成分として、黄色系の色調を示すアゾ顔料、アゾ染料、ジオキサジン顔料、アントラノン系顔料、アントラノン系染料、ピリミジン系反応染料、ヒロコリン系顔料、ニトロソ顔料等が主に用いられる。これらにキナクリドン顔料、キノフクロン顔料、キノフクロン染料、イソインドリン顔料、ペリレン顔料、アニリンブラック、カーボンブラック、アルカリブルー等が色調制御層5に加えられる。

【0021】色調制御層5の厚さは、色調制御層5を構成する物質の光学特性（屈折率や光吸収係数）に応じて、色調制御層5の光透過率Tが上記条件を満たすように設定すればよい。その厚さは特に限定されないが、通常、1~50 $\mu\text{m}$ とすることが好ましい。これより薄い層は形成が難しく、また、これより厚いと光記録媒体を見る方向によって黄金色に見えないことが起こる可能性もある。

【0022】色調制御層5は、塗布法により形成する。具体的には、上記した着色剤を含む塗料を光反射層3表面（保護層4を省いた場合）或いは保護層4表面に塗布することにより色調制御層を形成する。色調制御層の強度を高くするためには、塗布液にアクリル系やエポキシ系等の紫外線硬化型樹脂を含ませ、塗布後に紫外線等により硬化することが好ましい。塗料調製に用いる溶剤は特に限定されないが、例えば、酢酸エチル、MEK、キシレン等が好ましい。尚、塗布液には、必要に応じて、粘度調整用として光反応性モノマー等を添加してもよい。塗布法は特に限定されず、光反射層の形状や色調制御層の厚さ等の各種条件に応じて、スクリーン印刷、スプレー塗布等の方法を適宜選択すればよい。塗布液の粘度は、塗布方法等に応じて適宜決定すればよい。

【0023】本発明においては、色調制御層5上に、梨子地状表面を有する、有機物を主成分とする光散乱層6を設ける。光散乱層6は、基板1と反対側の表面に梨子地状の微細な凹凸構造を有している。この凹凸構造が、色調制御層5を透過してきた光反射層3からの反射光を散乱する。この散乱効果によって、どの角度から光記録媒体を見ても黄金色に見えるようにすることができる。また、散乱効果によって色彩に微妙なテクスチャーが加えられ、擬似黄金色に高級感が付与される。この結果、多くの人は、光反射層3に用いられている銀或いは銀合

金が恰も高級感に優れた金であるかのように認識するようになる。本発明において光散乱層6の使用は本質的に重要であり、この光散乱層6がないと、高級感がなく、また光記録媒体を見る角度によっては黄金色に見えないことがある。

【0024】光散乱層6に設けられる表面の微細な凹凸構造の大きさは特に限定されないが、光散乱能の観点からは、ほぼ同一の高さを持つ二つの山と山の間の最短距離xが0.1 $\mu\text{m}$ ~500 $\mu\text{m}$ の範囲に分布していることが好ましい。光散乱層6内に距離xが上記範囲より小さい凹凸が部分的に存在していてもよいが、そのような小さな凹凸は光散乱には寄与しない。また、距離xが上記範囲より大きい凹凸も光の散乱には寄与しない。特に、前記最短距離xとして0.3 $\mu\text{m}$ ~10 $\mu\text{m}$ 範囲に分布していることが好ましい。また、同様に光散乱能の観点から、凹凸の深さは0.1 $\mu\text{m}$ ~50 $\mu\text{m}$ の範囲に分布していることが好ましく、この範囲を超える凹凸は光の散乱には寄与しない。凹凸の深さとしてより好ましくは0.3 $\mu\text{m}$ ~10 $\mu\text{m}$ の範囲に分布しているのが好ましい。

【0025】光散乱層の厚さは、通常0.1 $\mu\text{m}$ ~100 $\mu\text{m}$ 程度であり、これよりも薄い膜は作成し難く、逆に、これより厚くても光散乱能の顕著な向上が見られない。厚さとしてより好ましくは1 $\mu\text{m}$ ~10 $\mu\text{m}$ である。光散乱層6は種々の有機系物質から構成され、放射線硬化型化合物やその組成物を、電子線、紫外線等の放射線により硬化させた物質から構成されることが好ましい。

【0026】光散乱層6を形成する有機物質材料は、例えば、紫外線硬化樹脂、光開始剤、有機溶剤から構成される。紫外線硬化樹脂としては、特に限定されないが、例えば、N-ビニルピロリドン、アクリルアミド、ジメチルアクリルアミド、アクロイルモルフォリン、エチルカルビトールアクリレート、フェニルカルビトールアクリレート、ヒドロキシエチルアクリレート等のアクリレート系の単官能モノマー、或いはポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ヘキサメチレンビスアクリルアミド等の多官能モノマー等が挙げられる。市販品では、例えば、ナガセ化成社製のDA250、DA314、DA321等を用いることができる。光開始剤としては、特に限定されないが、例えばチバガイギー社製イルガキュア-651、907、184、或いはメルク社製ダイキュア-1173等を用いることができる。有機溶剤としては、紫外線硬化樹脂と光開始剤を溶解し、揮発性の良好なものであれば特に限定されないが、例えばイソプロピルアルコール、エチルセルソルブ等を用いることができる。

【0027】光散乱層6には、その表面を梨子地状にする目的のために各種無機物からなる微粒子が添加される。微粒子を構成する無機物材料は特に限定されない

が、合成シリカ、タルク、酸化チタン、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、硫酸バリウム、マイカ、水酸化アルミニウム、アルミナ等が挙げられる。その粒径は、 $0.3\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 程度のものが好ましい。

【0028】光散乱層6の形成方法は特に限定されないが、例えば前述の紫外線硬化樹脂、光開始剤、無機物微粒子、有機溶剤を均一に溶解或いは分散させた塗布液を、スクリーン印刷、スプレー塗布等の方法によって色調制御層5に塗布し、塗布液を紫外線照射等により硬化する方法が好ましい。光散乱層6を形成する物質は無色透明であることが好ましいが、金色色調に悪影響を与えない限り着色されていてもよい。

【0029】【実施例】以下に本発明の効果を具体的に示すために、実施例及び比較例を示し、更に詳細に説明する。

（実施例1）螺旋状の案内溝を有する透明なポリカーボネート基板（直径12cm、板厚1.2mm、トラックピッチ1.6 $\mu\text{m}$ ）を用い、シアニン系有機色素を記録層に、銀を光反射層に有する追記型光ディスクを作製した。

【0030】まず、シアニン色素を有機溶媒に溶解し、フィルターで濾過して不溶物を取り除いた後、スピコーター（エイブル社製）によりポリカーボネート基板上に塗布して有機色素記録層を形成した。続いて、オーブンで加熱処理を行い、溶媒を完全に除去した後、DCマグネトロンスパッタ装置により、膜厚100nmの銀の光反射層を成膜した。光反射層上に、大日本インク社製の紫外線硬化型樹脂DAICURE CLEAR SD-1700をスピコート法で塗布した後、紫外線照射によって硬化させて保護層を形成した。保護層の硬化後の膜厚は5 $\mu\text{m}$ であった。

【0031】保護層上に、図2に示すような光透過率を有する色調制御層をシルクスクリーン印刷により形成した。この光透過率は、図3に示すような光透過率を有するガラス基板上に、光ディスク作製時と同じ条件で色調制御層を形成して測定したものである。図2に示されるように、この色調制御層の光透過率T(%)の波長 $\lambda$ (nm)依存性は、

$400\text{nm} < \lambda \leq 550\text{nm}$ の時

$0.002 \times (\lambda - 450)^2 + 15 < T < 0.0035 \times (\lambda - 450)^2 + 45$

を満たし、

$550\text{nm} < \lambda < 750\text{nm}$ の時

$35 < T < 80$

を満たしている。

【0032】色調制御層上に、DA321（ナガセ化成社製）70wt%、アクリルモノルフォリン26wt%、光開始剤イルガキュア-651を4wt%混合した紫外線硬化樹脂と、エチルセルソルブと、粒径5 $\mu\text{m}$ のSiO<sub>2</sub>微粒子とを、それぞれ5:5:1の重量比で混

合した塗布液をスクリーン印刷法により塗布した後、紫外線照射によって硬化させて光散乱層を形成した。

【0033】（実施例2）光反射層にAg97Au3（組成は原子%で表示してある）の組成の銀合金を用いた以外は、実施例1と同様にして光ディスクを作製した。

（実施例3）色調制御層を、図4に示すような光透過率とした以外は実施例1と同様にして光ディスクを作製した。

【0034】（実施例4）基板として、予め74分間分のデータに対するビット（凹凸）が形成されているポリカーボネート基板を用い、有機色素記録層を設けない以外は、実施例1と同様にして再生専用光ディスク（CD-ROM）を作製した。

（比較例1）光散乱層を設けなかった以外は実施例1と同様にして光ディスクを作製した。

【0035】（比較例2）図5に示すように、光散乱層と色調制御層の積層順序を交換した以外は、実施例1と同様にして光ディスクを作製した。

20 （比較例3）光散乱層を形成する材料からSiO<sub>2</sub>微粒子を除いた以外は、実施例1と同様にして光ディスクを作製した。このとき、色調制御層上に形成された有機層の表面には梨地状の微細な凹凸構造が形成されず、その有機層は光散乱能を有しておらず、光散乱層として機能しない。

【0036】（比較例4）色調制御層を、図6に示すような光透過率とした以外は実施例1と同様にして光ディスクを作製した。図6に示されるように、この色調制御層の光透過率T(%)の波長 $\lambda$ (nm)依存性は、

30  $400\text{nm} < \lambda \leq 550\text{nm}$ の時

$0.002 \times (\lambda - 450)^2 + 15 < T < 0.0035 \times (\lambda - 450)^2 + 45$

$550\text{nm} < \lambda < 750\text{nm}$ の時

$35 < T < 80$

という条件を満たしていない。

【0037】（参考例1）光反射層に金を用いしかも色調制御層を設けなかった以外は、実施例1と同様にして光ディスクを作製した。

（参考例2）光反射層に金を用いしかも色調制御層を設けなかった以外は、比較例1と同様にして光ディスクを作製した。

【0038】（参考例3）光反射層に金を用いしかも色調制御層を設けなかった以外は、比較例3と同様にして光ディスクを作製した。

（参考例4）光反射層に金を用いしかも色調制御層を設けなかった以外は、実施例4と同様にして光ディスクを作製した。

【0039】そして、実施例1と参考例1とを各種年齢層の男女50人の被験者に同時に見せ、被験者には光ディスクの膜構成を伏せたまま、どちらが光反射層に金を



使っていると思うかを尋ねた。その結果、52%の被験者が実施例1を、48%の被験者は参考例1を指定した。同様にして、実施例2と参考例1を用いて実験したところ、50%の被験者が実施例2を、50%の被験者は参考例1を指定した。また、実施例3と参考例1を用いたところ、46%の被験者が実施例3を、54%の被験者は参考例1を指定した。また、実施例4と参考例4を用いたところ、50%の被験者が実施例4を、50%の被験者が参考例4を指定した。このように被験者は、実施例1～4中の銀或いは銀合金反射膜と参考例1及び参考例4の中

の金反射膜を区別することが難しかった。  
【0040】一方、比較例1とそれに外観の似ている参考例2とを各種年齢層の男女50人の被験者に同時に見せ、同様の実験を行ったところ、18%の被験者が比較例1を、82%の被験者は参考例2を指定した。また、比較例2とそれに外観の似ている参考例1とを用いて実験を行ったところ、2%の被験者が比較例2を、98%の被験者は参考例1を指定した。比較例3とそれに外観の似ている参考例3とを用いて同様の実験を行ったところ、32%の被験者が比較例3を、68%の被験者は参考例3を指定した。また、比較例4とそれに外観の似ている参考例1とを用いて同様の実験を行ったところ、24%の被験者が比較例4を、76%の被験者が参考例1を指定した。このように、被験者は比較例1～4中の銀或いは銀合金反射膜と参考例1～3の金反射膜とを容易に区別できた。

【0041】次に、実施例1～4と比較例1～4とを各種年齢層の男女50人の被験者に同時に見せ、黄金色の高級感に関する官能評価を1～5の五段階評価で行った。かかる官能評価の平均値を表1に示す。数値の高いほど高級感に優れていることを表す。

【0042】

【表1】

	五段階官能評価の平均値
実施例1	4.8
実施例2	4.8
実施例3	4.5
実施例4	4.8
比較例1	3.0
比較例2	1.2
比較例3	2.1
比較例4	2.7

【0.043】表1の結果から、実施例1～4は高級感について高い評価を受けたことがわかる。

【0044】

【発明の効果】上述した請求項1に係る発明によれば、光反射層に金を用いることなく黄金色を呈することができ、しかも、色調制御層と光散乱層は塗布法により形成できるため、高級感のある光記録媒体は低コストで製造することができる。また、色調制御層は耐食性が良好なため、黄金色の色調を長期にわたって保つことができる。

【0045】また、請求項2に係る発明によれば、請求項1の発明の効果に加えて、保護層が存在することで、光反射層の耐食性をより一層向上できる。また、請求項3に係る発明によれば、高級感のある追記型の光記録媒体を安価に提供することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す追記型光ディスクの層構成を示す断面図

【図2】実施例1、2の色調制御層の光透過率特性図

【図3】各実施例で使用した基板の光透過率特性図

【図4】実施例3の色調制御層の光透過率特性図

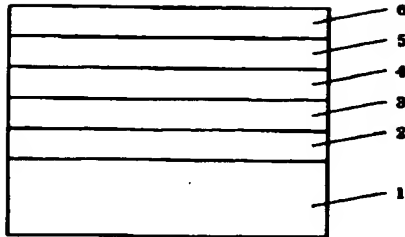
【図5】比較例2の追記型光ディスクの層構成を示す断面図

【図6】比較例4の色調制御層の光透過率特性図

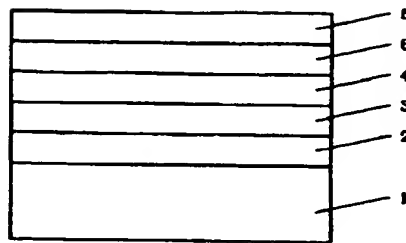
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 有機色素記録層
- 3 光反射層
- 4 保護層
- 5 色調制御層
- 6 光散乱層

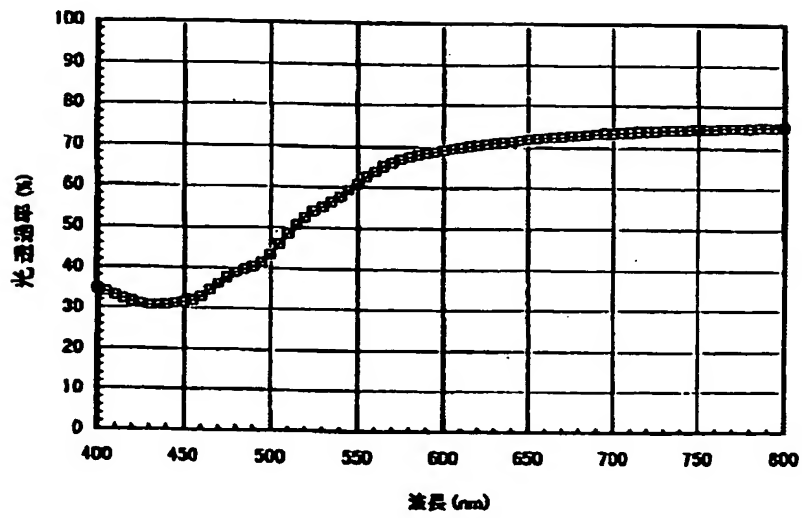
【図1】



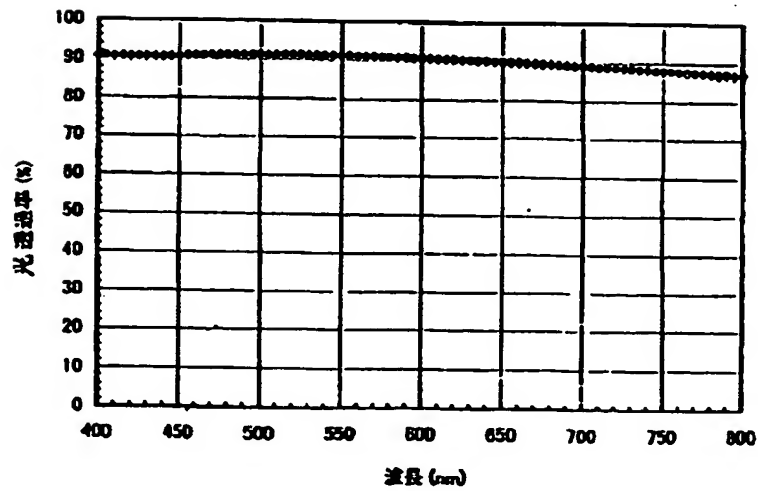
【図5】



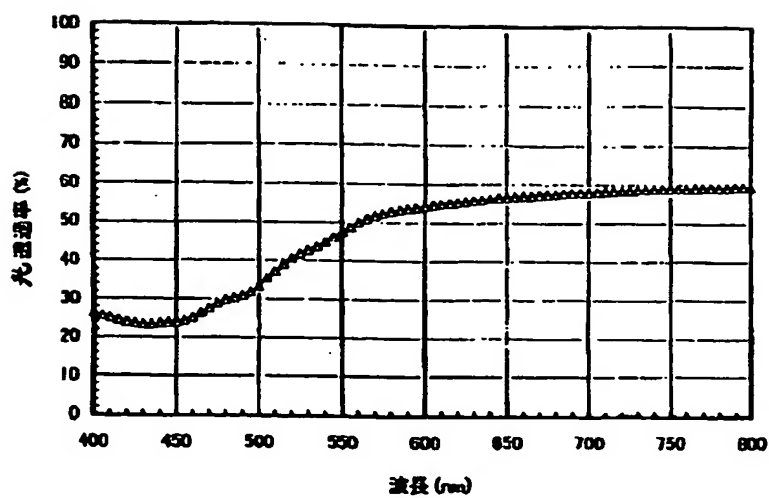
【図2】



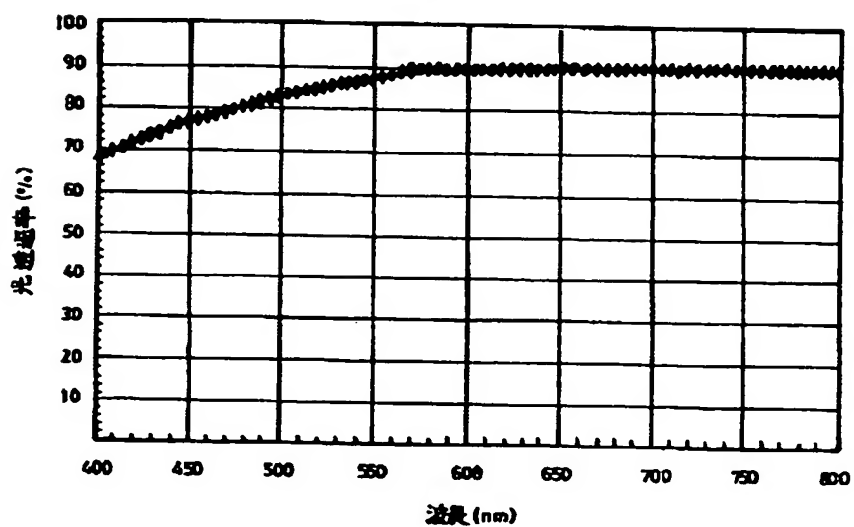
【図3】



【図4】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**